


CAMERA, FOCUSING DEVICE, FOCUSING METHOD, AND MEDIUM FOR SUPPLYING FOCUSING PROGRAM

Patent Number: JP2001141989

Publication date: 2001-05-25

Inventor(s): TAKEI HIROFUMI

Applicant(s): CANON INC

Requested Patent:  [JP2001141989](#)

Application Number: JP20000262934 20000831

Priority Number(s):

IPC Classification: G02B7/28; G02B7/36; G03B13/36; H04N5/232

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a camera, a focusing device, a focusing method, and a focusing program supply medium which accurately focus on not only a normal subject but also a subject partially including a high-luminance part.

SOLUTION: With respect to the camera, the focusing device, the focusing method, and the focusing program supply medium, the state of a luminance distribution of subject light is discriminated, and prescribed integral operation of a high frequency component of a subject image signal is performed in accordance with the discrimination result to generate a focusing signal, or the prescribed integral operation is not performed but a peak value of the high frequency component is used to generate the focusing signal.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-141989
(P2001-141989A)

(43) 公開日 平成13年 5月25日 (2001.5.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 0 2 B 7/28		H 0 4 N 5/232	H
	7/36	G 0 2 B 7/11	N
G 0 3 B 13/36			D
H 0 4 N 5/232		G 0 3 B 3/00	A

審査請求 未請求 請求項の数54 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2000-262934(P2000-262934)
(22) 出願日 平成12年 8月31日 (2000.8.31)
(31) 優先権主張番号 特願平11-245721
(32) 優先日 平成11年 8月31日 (1999.8.31)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

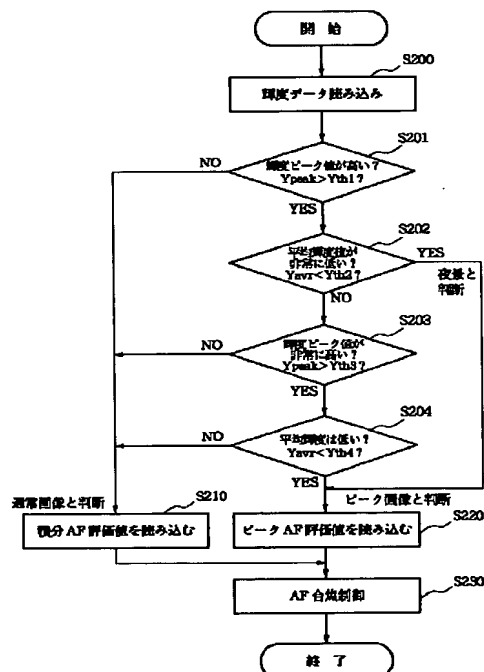
(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子 3丁目30番 2号
(72) 発明者 竹井 浩文
東京都大田区下丸子 3丁目30番 2号キヤノ
ン株式会社内
(74) 代理人 100090538
弁理士 西山 恵三 (外 1名)

(54) 【発明の名称】 カメラ、焦点調節装置、焦点調節方法、焦点調節プログラムを供給する媒体

(57) 【要約】

【課題】 通常の被写体だけでなく、部分的に高輝度部を含む被写体に対しても正確にピント合わせを行うことのできるカメラ、焦点調節装置、焦点調節方法、焦点調節プログラムを供給する媒体を提供する。

【解決手段】 被写体光の輝度分布の状態を判定し、該判定結果に応じて被写体像信号の高周波成分の所定の積分演算を行って焦点調節信号を形成し、または前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分のピーク値を用いて焦点調節信号を形成するカメラ、焦点調節装置、焦点調節方法、焦点調節プログラムを供給する媒体。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像光学系によって取り込まれる被写体光を撮像する撮像手段と、前記撮像手段により得られる映像信号の高周波成分を抽出するフィルタ手段と、前記被写体光の輝度分布の状態を判定する判定手段と、前記フィルタ手段により抽出された映像信号の高周波成分の所定の積分演算を行って前記撮像光学系の焦点調節信号を形成すると共に前記判定手段の判定結果に応じて前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分のピーク値を用いて前記撮像光学系の焦点調節信号を形成する焦点調節信号演算手段とを有することを特徴とする焦点調節装置。

【請求項 2】 前記焦点調節信号演算手段は、前記判定手段により前記映像信号が部分的に高輝度を含むことを判定したときに前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分のピーク値を用いて前記撮像光学系の焦点調節信号を形成することを特徴とする請求項 1 記載の焦点調節装置。

【請求項 3】 前記焦点調節信号演算手段は、前記判定手段の判定結果に応じて、前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分の焦点検出エリア内のピーク値により前記撮像光学系の焦点調節信号を形成することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の焦点調節装置。

【請求項 4】 前記焦点調節信号演算手段は、前記所定の積分演算として前記映像信号の高周波成分の水平走査ライン毎のピーク値を積分することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の焦点調節装置。

【請求項 5】 レンズと、該レンズによって集光された光を光電変換する撮像素子と、前記レンズと前記撮像素子との間に設けられた絞りとから構成される撮像手段と、前記撮像手段から出力される映像信号から焦点状態に応じて変化する所定の周波数成分を含む焦点信号を取り出すフィルタ手段と、前記フィルタ手段により取り出された焦点信号から焦点検出領域内に相当する焦点信号を取り出すゲート手段と、前記ゲート手段によって抽出された前記焦点検出領域内に相当する焦点信号の最大値を取り出すエリアピークホールド手段と、前記ゲート手段によって抽出された前記焦点信号の出力を水平走査ライン毎にピークホールドするラインピークホールド手段と、前記ラインピークホールド手段の出力を画面の垂直方向に積分するラインピーク積分手段と、被写体が高輝度を含むピーク画像であるか通常画像であるかを判別する被写体判別手段と、前記被写体判別手段からの被写体判別信号によって前記ピーク画像であると判別された場合に前記エリアピークホールド手段の出力信号を選択し、前記通常画像であると判別された場合に前記ラインピーク積分手段の出力信号を選択する信号選択手段と、前記信号選択手段の出力信号に基づいて焦点調節処理を行う焦点調節手段とを有することを特徴とする焦点調節装置。

【請求項 6】 少なくとも画面内の所定の位置に設定された焦点検出領域中の輝度信号の最大値を検出する最大値検出手段と、前記焦点検出領域を含んだ周辺部の領域における輝度信号の平均値を検出する平均値検出手段と、前記輝度信号の最大値と複数の閾値とを比較する最大値比較手段と、前記輝度信号の平均値と複数の閾値とを比較する平均値比較手段とを有し、前記被写体判別手段は、前記最大値比較手段及び前記平均値比較手段による比較結果に基づいて前記被写体が前記ピーク画像であるか前記通常画像であるかを判別することを特徴とする請求項 5 記載の焦点調節装置。

【請求項 7】 少なくとも画面内の所定の位置に設定された焦点検出領域中の輝度信号の最大値を検出する最大値検出手段と、前記焦点検出領域を含んだ周辺部の領域における輝度信号の平均値を検出する平均値検出手段と、前記輝度信号の最大値と前記輝度信号の平均値との比に関する情報を演算する演算手段とを有し、前記被写体判別手段は、前記演算された情報が所定値以上である場合に前記被写体がピーク画像であると判別することを特徴とする請求項 5 記載の焦点調節装置。

【請求項 8】 前記被写体判別手段は、前記撮像手段の絞りの絞り量に基づいて被写界深度が浅いと判別される場合に、前記被写体がピーク画像であると判別することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の焦点調節装置。

【請求項 9】 前記被写体判別手段は、前記撮像手段のレンズの焦点距離に基づいて被写界深度が浅いと判別される場合に、前記被写体がピーク画像であると判別することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の焦点調節装置。

【請求項 10】 前記焦点検出領域は、撮像画面の一部もしくは全部を含む領域からなることを特徴とする請求項 5 記載の焦点調節装置。

【請求項 11】 撮像光学系によって取り込まれる被写体光を撮像手段により撮像し、前記撮像手段により得られる映像信号の高周波成分を抽出し、前記被写体光の輝度分布の状態を判定し、前記判定の結果に応じて、前記抽出された映像信号の高周波成分の所定の積分演算を行って前記撮像光学系の焦点調節信号を形成し、または前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分のピーク値を用いて前記撮像光学系の焦点調節信号を形成することを特徴とする焦点調節方法。

【請求項 12】 前記映像信号が部分的に高輝度を含むことを判定したときに前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分のピーク値を用いて前記撮像光学系の焦点調節信号を形成することを特徴とする請求項 11 記載の焦点調節方法。

【請求項 13】 前記判定の結果に応じて、前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分の焦点検出エリア内のピーク値により前記撮像光学系の焦点調節信号を形成することを特徴とする請求項 11 又は 12 記載の焦点調節方法。

【請求項14】 前記所定の積分演算として前記映像信号の高周波成分の水平走査ライン毎のピーク値を積分することを特徴とする請求項11～13のいずれかに記載の焦点調節方法。

【請求項15】 レンズによって集光された光を撮像素子において光電変換し、前記レンズと前記撮像素子との間に設けられた絞りとから構成される撮像手段から出力される映像信号から焦点状態に応じて変化する所定の周波数成分を含む焦点信号を取り出し、前記取り出された焦点信号から焦点検出領域内に相当する焦点信号を取り出し、前記取り出された前記焦点検出領域内に相当する焦点信号の最大値を取り出し、前記取り出された前記焦点信号の出力を水平走査ライン毎にラインピークホールディングし、前記ラインピークホールディングされた出力を画面の垂直方向に積分し、被写体が高輝度を含むピーク画像であるか通常画像であるかを判別し、前記判別によって前記ピーク画像であると判別された場合に前記焦点信号の最大値を選択し、前記通常画像であると判別された場合に前記垂直方向に積分された出力信号を選択し、前記選択された出力信号に基づいて焦点調節処理を行うことを特徴とする焦点調節方法。

【請求項16】 少なくとも画面内の所定の位置に設定された焦点検出領域中の輝度信号の最大値を検出し、前記焦点検出領域を含んだ周辺部の領域における輝度信号の平均値を検出し、前記輝度信号の最大値と複数の閾値とを比較し、前記輝度信号の平均値と複数の閾値とを比較し、前記各比較の結果に基づいて前記被写体が前記ピーク画像であるか前記通常画像であるかを判別することを特徴とする請求項15記載の焦点調節方法。

【請求項17】 少なくとも画面内の所定の位置に設定された焦点検出領域中の輝度信号の最大値を検出し、前記焦点検出領域を含んだ周辺部の領域における輝度信号の平均値を検出し、前記輝度信号の最大値と前記輝度信号の平均値との比に関する情報を演算し、前記演算された情報が所定値以上である場合に前記被写体ピーク画像であると判別することを特徴とする請求項15記載の焦点調節方法。

【請求項18】 前記撮像手段の絞りの絞り量に基づいて被写界深度が浅いと判別される場合に、前記被写体ピーク画像であると判別することを特徴とする請求項16又は17記載の焦点調節方法。

【請求項19】 前記撮像手段のレンズの焦点距離に基づいて被写界深度が浅いと判別される場合に、前記被写体ピーク画像であると判別することを特徴とする請求項16又は17記載の焦点調節方法。

【請求項20】 前記焦点検出領域は、撮像画面の一部もしくは全部を含む領域からなることを特徴とする請求項15記載の焦点調節方法。

【請求項21】 撮像光学系によって取り込まれる被写体光を撮像する撮像手段を有する焦点調節装置のコンピ

ュータにより読取可能な形式で焦点調節プログラムを記録した記録媒体であって、前記焦点調節プログラムは、前記撮像手段により得られる映像信号の高周波成分を抽出するフィルタ工程と、前記被写体光の輝度分布の状態を判定する判定工程と、前記フィルタ工程において抽出された映像信号の高周波成分の所定の積分演算を行って前記撮像光学系の焦点調節信号を形成すると共に前記判定工程における判定結果に応じて前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分のピーク値を用いて前記撮像光学系の焦点調節信号を形成する焦点調節信号演算工程とを含むことを特徴とする記録媒体。

【請求項22】 前記焦点調節信号演算工程においては、前記判定工程において前記映像信号が部分的に高輝度を含むことを判定したときに前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分のピーク値を用いて前記撮像光学系の焦点調節信号を形成することを特徴とする請求項21記載の記録媒体。

【請求項23】 前記焦点調節信号演算工程においては、前記判定工程における判定結果に応じて、前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分の焦点検出エリア内のピーク値により前記撮像光学系の焦点調節信号を形成することを特徴とする請求項21又は22記載の記録媒体。

【請求項24】 前記焦点調節信号演算工程においては、前記所定の積分演算として前記映像信号の高周波成分の水平走査ライン毎のピーク値を積分することを特徴とする請求項21～23のいずれかに記載の記録媒体。

【請求項25】 レンズと、該レンズによって集光された光を光電変換する撮像素子と、前記レンズと前記撮像素子との間に設けられた絞りとから構成される撮像手段とを有する焦点調節装置のコンピュータにより読取可能な形式で焦点調節プログラムを記録した記録媒体であって、前記焦点調節プログラムは、前記撮像手段から出力される映像信号から焦点状態に応じて変化する所定の周波数成分を含む焦点信号を取り出すフィルタ工程と、前記フィルタ工程において取り出された焦点信号から焦点検出領域内に相当する焦点信号を取り出すゲート工程と、前記ゲート工程において抽出された前記焦点検出領域内に相当する焦点信号の最大値を取り出すエリアピークホールディング工程と、前記ゲート工程において抽出された前記焦点信号の出力を水平走査ライン毎にピークホールディングするラインピークホールディング工程と、前記ラインピークホールディング工程の出力を画面の垂直方向に積分するラインピーク積分工程と、被写体が高輝度を含むピーク画像であるか通常画像であるかを判別する被写体判別工程と、前記被写体判別工程において前記ピーク画像であると判別された場合に前記エリアピークホールディング工程における出力信号を選択し、前記通常画像であると判別された場合に前記ラインピーク積分工程における出力信号を選択する信号選択工程と、前記信号選択工程における出力信

号に基づいて焦点調節処理を行う焦点調節工程とを含むことを特徴とする記録媒体。

【請求項 26】 前記焦点調節プログラムは、少なくとも画面内の所定の位置に設定された焦点検出領域中の輝度信号の最大値を検出する最大値検出工程と、前記焦点検出領域を含んだ周辺部の領域における輝度信号の平均値を検出する平均値検出工程と、前記輝度信号の最大値と複数の閾値とを比較する最大値比較工程と、前記輝度信号の平均値と複数の閾値とを比較する平均値比較工程とを含み、前記被写体判別工程においては、前記最大値比較工程及び前記平均値比較工程による比較結果に基づいて前記被写体が前記ピーク画像であるか前記通常画像であるかを判別することを特徴とする請求項 25 記載の記録媒体。

【請求項 27】 前記焦点調節プログラムは、少なくとも画面内の所定の位置に設定された焦点検出領域中の輝度信号の最大値を検出する最大値検出工程と、前記焦点検出領域を含んだ周辺部の領域における輝度信号の平均値を検出する平均値検出工程と、前記輝度信号の最大値と前記輝度信号の平均値との比に関する情報を演算する演算工程とを含み、前記被写体判別工程においては、前記演算された情報が所定値以上である場合に前記被写体がピーク画像であると判別することを特徴とする請求項 25 記載の記録媒体。

【請求項 28】 前記被写体判別工程においては、前記撮像手段の絞りの絞引量に基づいて被写界深度が浅いと判別される場合に、前記被写体がピーク画像であると判別することを特徴とする請求項 26 又は 27 記載の記録媒体。

【請求項 29】 前記被写体判別工程においては、前記撮像手段のレンズの焦点距離に基づいて被写界深度が浅いと判別される場合に、前記被写体がピーク画像であると判別することを特徴とする請求項 26 又は 27 記載の記録媒体。

【請求項 30】 前記焦点検出領域は、撮像画面の一部もしくは全部を含む領域からなることを特徴とする請求項 25 記載の記録媒体。

【請求項 31】 被写体光を受光し画像信号に変換する受光手段と、前記受光手段より得られる画像信号の所定の周波数成分に対する所定の積分演算を行うことにより第 1 の焦点調節用信号を形成すると共に前記受光手段より得られる画像信号の所定の周波数成分のピーク値により前記第 1 の焦点調節用信号とは異なる第 2 の焦点調節用信号を形成し、被写体輝度の状態に応じて前記第 1、第 2 の少なくとも一方の焦点調節用信号を焦点調節のために適用する焦点調節手段とを有することを特徴とする焦点調節装置。

【請求項 32】 前記所定の周波数成分は、所定の高周波側の周波数成分であることを特徴とする請求項 31 記載の焦点調節装置。

【請求項 33】 前記焦点調節手段は、前記受光手段より得られる画像信号に基づいて前記被写体輝度の状態を判定することを特徴とする請求項 31 又は 32 記載の焦点調節装置。

【請求項 34】 前記焦点調節手段は、被写体輝度分布の状態に応じて前記第 1、第 2 の少なくとも一方の焦点調節用信号を焦点調節のために適用することを特徴とする請求項 31～33 のいずれかに記載の焦点調節装置。

【請求項 35】 前記焦点調節手段は、被写体像がピーク画像であると判定される被写体輝度の状態の場合は、前記第 2 の焦点調節用信号を焦点調節のために適用することを特徴とする請求項 31～34 のいずれかに記載の焦点調節装置。

【請求項 36】 前記焦点調節手段は、被写体像がピーク画像でないと判定される被写体輝度の状態の場合は、前記第 1 の焦点調節用信号を焦点調節のために適用することを特徴とする請求項 31～35 のいずれかに記載の焦点調節装置。

【請求項 37】 前記焦点調節手段は、前記受光手段より得られる画像信号の前記所定の周波数成分のうちの所定のピーク値を積分することにより前記第 1 の焦点調節用信号を形成することを特徴とする請求項 31～36 のいずれかに記載の焦点調節装置。

【請求項 38】 前記焦点調節手段は、前記受光手段より得られる画像信号の所定の周波数成分に対する前記所定の積分演算を行わずに前記ピーク値を得て前記第 2 の焦点調節用信号を形成することを特徴とする請求項 31～37 のいずれかに記載の焦点調節装置。

【請求項 39】 前記焦点調節手段は、前記受光手段より得られる画像信号の所定の周波数成分のうちの 1 つのピーク値により前記第 2 の焦点調節用信号を形成することを特徴とする請求項 31～38 のいずれかに記載の焦点調節装置。

【請求項 40】 前記焦点調節手段は、前記被写体輝度のうちのピーク値と前記被写体輝度の平均値に基づいて前記被写体輝度の状態を判定することを特徴とする請求項 31～39 のいずれかに記載の焦点調節装置。

【請求項 41】 前記焦点調節手段は、焦点距離の状態を加味して前記第 1、第 2 の少なくとも一方の焦点調節用信号を焦点調節のために適用することを特徴とする請求項 31～40 のいずれかに記載の焦点調節装置。

【請求項 42】 前記焦点調節手段は、絞りの状態を加味して前記第 1、第 2 の少なくとも一方の焦点調節用信号を焦点調節のために適用することを特徴とする請求項 31～41 のいずれかに記載の焦点調節装置。

【請求項 43】 前記焦点調節手段は、焦点距離及び絞りの少なくともいずれか一方により被写界深度が深くなることに応じて焦点調節のために適用する焦点調節用信号を前記第 2 の焦点調節用信号から前記第 1 の焦点調節用信号に変更することを特徴とする請求項 31～42 の

いずれかに記載の焦点調節装置。

【請求項44】 被写体光を受光し画像信号に変換する受光手段と、前記受光手段より得られる画像信号の所定の周波数成分に対する所定の積分演算を行うことにより第1の焦点調節用信号を形成すると共に前記受光手段より得られる画像信号の所定の周波数成分のピーク値により前記第1の焦点調節用信号とは異なる第2の焦点調節用信号を形成し、被写体輝度の状態に応じて前記第1、第2の少なくとも一方の焦点調節用信号を焦点調節のために適用する焦点調節手段とを有することを特徴とするカメラ。

【請求項45】 被写体光を受光する受光手段と、前記受光手段の受光信号により被写体像がピーク画像と判定される被写体輝度の状態か否かに応じた焦点調節のための動作を行う焦点調節手段とを有することを特徴とする焦点調節装置。

【請求項46】 前記焦点調節手段は、前記受光手段の受光信号に基づいて焦点調節のための信号を形成することを特徴とする請求項45記載の焦点調節装置。

【請求項47】 前記焦点調節手段は、被写体像の鮮鋭度を検出することにより焦点調節のための信号を形成することを特徴とする請求項45又は46記載の焦点調節装置。

【請求項48】 被写体光を受光する受光手段と、前記受光手段の受光信号により被写体像がピーク画像と判定される被写体輝度の状態か否かに応じた焦点調節のための動作を行う焦点調節手段とを有することを特徴とするカメラ。

【請求項49】 被写体光を画像信号に変換し、前記画像信号の所定の周波数成分に対する所定の積分演算を行うことにより第1の焦点調節用信号を形成すると共に前記画像信号の所定の周波数成分のピーク値により前記第1の焦点調節用信号とは異なる第2の焦点調節用信号を形成し、被写体輝度の状態に応じて前記第1、第2の少なくとも一方の焦点調節用信号を焦点調節のために適用することを特徴とする焦点調節方法。

【請求項50】 被写体光の受光信号により被写体像がピーク画像と判定される被写体輝度の状態か否かに応じた焦点調節のための動作を行うことを特徴とする焦点調節方法。

【請求項51】 被写体光を画像信号に変換し、前記画像信号の所定の周波数成分に対する所定の積分演算を行うことにより第1の焦点調節用信号を形成すると共に前記画像信号の所定の周波数成分のピーク値により前記第1の焦点調節用信号とは異なる第2の焦点調節用信号を形成し、被写体輝度の状態に応じて前記第1、第2の少なくとも一方の焦点調節用信号を焦点調節のために適用する内容を有することを特徴とする焦点調節制御プログラムを供給する媒体。

【請求項52】 前記焦点調節制御プログラムを供給す

る媒体は、記憶媒体であることを特徴とする請求項51記載の焦点調節制御プログラムを供給する媒体。

【請求項53】 被写体光の受光信号により被写体像がピーク画像と判定される被写体輝度の状態か否かに応じた焦点調節のための動作を行う内容を有することを特徴とする焦点調節制御プログラムを供給する媒体。

【請求項54】 前記焦点調節制御プログラムを供給する媒体は、記憶媒体であることを特徴とする請求項53記載の焦点調節制御プログラムを供給する媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、焦点調節機能を有するビデオカメラなどの映像機器、それらに適用される焦点調節装置、焦点調節方法、焦点調節プログラムを供給する媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ビデオカメラ等の映像機器に用いられている自動焦点調節方式としては、CCD等の撮像素子から得られる映像信号中の高周波成分を抽出し、この高周波成分が最大となるようにフォーカシングレンズを駆動して焦点調節を行う、いわゆる山登り方式が知られている。このような自動焦点調節方式は、被写体像の鮮鋭度に基づいて焦点検出を行っているため、被写体が遠い場合であっても至近であっても、その距離によらずに正確にピントを合わせることができる等の長所を有している。

【0003】従来の山登り方式のオートフォーカス（以下、「AF」という）は、映像信号に高周波成分を抽出するハイパスフィルタ処理が施された信号を画面の測距枠内で積分して合焦制御に用いる積分型AF方式が主流である。積分型AF方式は抽出された高周波成分を測距枠内で積分して用いるため、AF動作の安定性に優れ、最適な合焦ポイントを得やすいという利点がある。

【0004】図14は、従来の積分型AF方式を採用するビデオカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【0005】同図において、101は固定の第1群レンズ、102は変倍を行うための変倍レンズ、103は絞り、104は固定の第2群レンズである。105はフォーカスコンベレンズ（以下、「フォーカスレンズ」という）であって、変倍に伴う焦点面の移動を補正する機能及びピント合わせの機能を兼ね備えている。

【0006】106は撮像素子であるCCDである。107はCDS/AGCであって、CCD106の出力をサンプルホールドして増幅するものであり、後述するカメラ制御部（マイクロコンピュータ）114からの信号によって増幅率が調節される。108はCDS/AGC107からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換部であり、109はカメラ信号処理回路である。カメラ信号処理回路109からの出力信号は、図示

しない磁気テープやメモリ等の記録媒体に記録される。

【0007】110はCCD106やCDS/AGC107その他カメラ各部分に各種駆動パルスやタイミングパルスを供給するタイミング発生部である。

【0008】111は変倍レンズ102を駆動させる変倍レンズドライバであり、112は絞り103を駆動させるアイリスドライバであり、113はフォーカスレンズ105を駆動させるフォーカスドライバであり、各ドライバ111～113は、それぞれに含まれるモータを後述するカメラ制御部114からの信号によって駆動する。

【0009】120はAF評価値処理部であり、A/D変換部108から出力される輝度信号中から所定の高域成分を取り出すハイパスフィルタ121と、画面の中から所定の測距枠内部の信号のみを取り出す処理を行う測距枠ゲート122と、測距枠ゲート122により取り出された信号のピークを各水平走査線単位にピークホールドするラインピークホールド123と、ピークホールドされた各走査線のピーク値を積分する積分器124とを有している。この積分された値を「積分AF評価値」という。

【0010】積分器124は、1画面毎に値がリセットされる構成になっており、1画面毎の積分AF評価値を演算できるようになっている。積分AF評価値は、カメラ制御部114に入力され、積分AF評価値が最大となるようにフォーカスドライバ113を経由してフォーカスレンズ105を駆動する。

【0011】なお、上記従来例においては、上述したようにピークホールドされた各走査線のピーク値を積分するように構成するが、ピークホールドしないで積分するように構成したり、複数の水平走査線毎にピーク値をピークホールドして、その値を積分するように構成することも可能であることはいうまでもない。

【0012】A/D変換部108の出力輝度信号は、AE評価値処理部130にも入力され、画面の信号から露出を制御する評価値が生成され、カメラ制御部114に入力される。カメラ制御部114は、AE評価値に基づいて最適な露出量になるように絞り103を駆動する。カメラ制御部114には、キーユニット115が接続されており、変倍レンズ102の操作を行うズームキーをはじめとするカメラユニットの各種キー操作情報がカメラ制御部114に出力されるようになっている。例えば、ズームキーが押された場合には、カメラ制御部114は変倍レンズドライバ111を経由して所望のズーム倍率（焦点距離）になるように変倍レンズ102を駆動する。

【0013】しかしながら、上記積分型AF方式は、画面内の平均したコントラストが最も高くなるように制御されるため、通常の被写体では問題ないが、被写体が高輝度や夜景の点光源があるような画像（以下、「ピーク

画像」という）の場合には合焦性能が低下するという問題点があった。

【0014】図15は通常の被写体における積分AF評価値の一例を示す図であり、図16はピーク画像における積分型AF評価値の一例を示す図である。通常の被写体では、図15に示すように合焦点と積分AF評価値のピーク値とが同じ部分P0にできるので問題ないが、ピーク画像では図16に示すように合焦点と積分AF評価値のピークとが同じ部分にできず、少しずれたフォーカス位置PBに積分AF評価値のピークが現れてしまう。

【0015】これは、ピーク画像の代表である夜景の点光源の場合には、図17に示すように完全に合焦した場合よりも図18のようにボケた場合の方が積分AF評価値は大きな値となってしまうことによる。なお、図17及び図18は、ピーク画像を撮影した場合の画面に現れる映像の一例を示す図である。このように本来の合焦点とはずれた部分に積分AF評価値のピークが現れるが、カメラ制御部114はフォーカスレンズ105を積分AF評価値がピークになる位置に制御するように動作するため、フォーカスレンズ105は図16に示した部分PBに制御されてしまう。その結果、得られた映像はピントのボケたものになってしまうのである。

【0016】また、積分型AF方式の変わりに画面の輝度信号に高周波成分を抽出するハイパスフィルタ処理を行った信号の中から測距枠内での最大ピーク値を合焦制御に用いるピーク型AF方式がある。図19は従来のピーク型AF方式を採用するビデオカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【0017】同図に示すビデオカメラは、図14に示したビデオカメラの構成のうち、AF評価値処理部120の構成を変更し、測距枠内での輝度信号の高周波成分の最大値が得られるように構成したものである。図19において、AF評価値処理部120から出力される測距枠内での輝度信号の高周波成分の最大値を「ピークAF評価値」という。

【0018】図20は、積分型AFでは合焦し難いピーク画像におけるピークAF評価値を示す図である。なお、積分型AFとの比較のために、積分AF評価値も同図に示してある。図20からわかるように、ピークAF評価値は、ピーク画像においても正しい合焦点で極大になるという特性がある。図21は、合焦している点光源であって図17中L Aで示す部分の水平1ライン分の輝度信号とハイパスフィルタの出力とを示す図であり、図21はボケている点光源であって図18中L Bで示す部分の水平1ライン分の輝度信号をハイパスフィルタの出力とを示す図である。

【0019】このように輝度信号にサチュレーションが生じるようなピーク画像においても合焦した場合とボケている場合とでは輝度信号の立ち上がりが異なるため、ハイパスフィルタの出力にも差が現れ、合焦点を判別す

ることが出来る。このようにピーク型AF方式では、ピーク画像で正しい合焦点を判別することができる。

【0020】しかしながら、ピークAF評価値は積分AF評価値と比較してAF評価値が小さいため、一般的な被写体では積分型AF方式と比較して安定性が悪く、パンニング等の影響を受けてAF動作が不安定になるという問題点があった。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記積分型AF方式は、画面内の平均したコントラストが最も高くなるように制御されるため、通常の被写体では問題ないが、ピーク画像の場合には合焦性能が低下し、上記ピーク型AF方式は、安定性に欠けるという問題点があった。

【0022】本発明の目的は、通常の被写体だけでなく、部分的に高輝度部を含む被写体に対しても正確にピント合わせを行うことのできるカメラ、焦点調節装置、焦点調節方法、焦点調節プログラムを供給する媒体を提供しようとするものである。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の本発明は、撮像光学系によって取り込まれる被写体光を撮像する撮像手段と、前記撮像手段により得られる映像信号の高周波成分を抽出するフィルタ手段と、前記被写体光の輝度分布の状態を判定する判定手段と、前記フィルタ手段により抽出された映像信号の高周波成分の所定の積分演算を行って前記撮像光学系の焦点調節信号を形成すると共に前記判定手段の判定結果に応じて前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分のピーク値を用いて前記撮像光学系の焦点調節信号を形成する焦点調節信号演算手段とを有する焦点調節装置とするものである。

【0024】また、請求項5に記載の本発明は、レンズと、該レンズによって集光された光を光電変換する撮像素子と、前記レンズと前記撮像素子との間に設けられた絞りとかから構成される撮像手段と、前記撮像手段から出力される映像信号から焦点状態に応じて変化する所定の周波数成分を含む焦点信号を取り出すフィルタ手段と、前記フィルタ手段により取り出された焦点信号から焦点検出領域内に相当する焦点信号を取り出すゲート手段と、前記ゲート手段によって抽出された前記焦点検出領域内に相当する焦点信号の最大値を取り出すエリアピークホールド手段と、前記ゲート手段によって抽出された前記焦点信号の出力を水平走査ライン毎にピークホールドするラインピークホールド手段と、前記ラインピークホールド手段の出力を画面の垂直方向に積分するラインピーク積分手段と、被写体が高輝度を含むピーク画像であるか通常画像であるかを判別する被写体判別手段と、前記被写体判別手段からの被写体判別信号によって前記ピーク画像であると判別された場合に前記エリアピーク

ホールド手段の出力信号を選択し、前記通常画像であると判別された場合に前記ラインピーク積分手段の出力を選択する信号選択手段と、前記信号選択手段の出力信号に基づいて焦点調節処理を行う焦点調節手段とを有する焦点調節装置とするものである。

【0025】また、請求項11に記載の本発明は、撮像光学系によって取り込まれる被写体光を撮像手段により撮像し、前記撮像手段により得られる映像信号の高周波成分を抽出し、前記被写体光の輝度分布の状態を判定し、前記判定の結果に応じて、前記抽出された映像信号の高周波成分の所定の積分演算を行って前記撮像光学系の焦点調節信号を形成し、または前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分のピーク値を用いて前記撮像光学系の焦点調節信号を形成する焦点調節方法とするものである。

【0026】また、請求項15に記載の本発明は、レンズによって集光された光を撮像素子において光電変換し、前記レンズと前記撮像素子との間に設けられた絞りとかから構成される撮像手段から出力される映像信号から焦点状態に応じて変化する所定の周波数成分を含む焦点信号を取り出し、前記取り出された焦点信号から焦点検出領域内に相当する焦点信号を取り出し、前記取り出された前記焦点検出領域内に相当する焦点信号の最大値を取り出し、前記取り出された前記焦点信号の出力を水平走査ライン毎にラインピークホールドし、前記ラインピークホールドされた出力を画面の垂直方向に積分し、被写体が高輝度を含むピーク画像であるか通常画像であるかを判別し、前記判別によって前記ピーク画像であると判別された場合に前記焦点信号の最大値を選択し、前記通常画像であると判別された場合に前記垂直方向に積分された出力信号を選択し、前記選択された出力信号に基づいて焦点調節処理を行う焦点調節方法とするものである。

【0027】また、請求項21に記載の本発明は、撮像光学系によって取り込まれる被写体光を撮像する撮像手段を有する焦点調節装置のコンピュータにより読取可能な形式で焦点調節プログラムを記録した記録媒体であって、前記焦点調節プログラムは、前記撮像手段により得られる映像信号の高周波成分を抽出するフィルタ工程と、前記被写体光の輝度分布の状態を判定する判定工程と、前記フィルタ工程において抽出された映像信号の高周波成分の所定の積分演算を行って前記撮像光学系の焦点調節信号を形成すると共に前記判定工程における判定結果に応じて前記所定の積分演算を行わずに前記高周波成分のピーク値を用いて前記撮像光学系の焦点調節信号を形成する焦点調節信号演算工程とを含むものである。

【0028】また、請求項25に記載の本発明は、レンズと、該レンズによって集光された光を光電変換する撮像素子と、前記レンズと前記撮像素子との間に設けられた絞りとかから構成される撮像手段とを有する焦点調節装置

のコンピュータにより読取可能な形式で焦点調節プログラムを記録した記録媒体であって、前記焦点調節プログラムは、前記撮像手段から出力される映像信号から焦点状態に応じて変化する所定の周波数成分を含む焦点信号を取り出すフィルタ工程と、前記フィルタ工程において取り出された焦点信号から焦点検出領域内に相当する焦点信号を取り出すゲート工程と、前記ゲート工程において抽出された前記焦点検出領域内に相当する焦点信号の最大値を取り出すエリアピークホールド工程と、前記ゲート工程において抽出された前記焦点信号の出力を水平走査ライン毎にピークホールドするラインピークホールド工程と、前記ラインピークホールド工程の出力を画面の垂直方向に積分するラインピーク積分工程と、被写体が高輝度を含むピーク画像であるか通常画像であるかを判別する被写体判別工程と、前記被写体判別工程において前記ピーク画像であると判別された場合に前記エリアピークホールド工程における出力信号を選択し、前記通常画像であると判別された場合に前記ラインピーク積分工程における出力信号を選択する信号選択工程と、前記信号選択工程における出力信号に基づいて焦点調節処理を行う焦点調節工程とを含むものである。

【0029】また、請求項31記載の本発明は、被写体光を受光し画像信号に変換する受光手段と、前記受光手段より得られる画像信号の所定の周波数成分に対する所定の積分演算を行うことにより第1の焦点調節用信号を形成すると共に前記受光手段より得られる画像信号の所定の周波数成分のピーク値により前記第1の焦点調節用信号とは異なる第2の焦点調節用信号を形成し、被写体輝度の状態に応じて前記第1、第2の少なくとも一方の焦点調節用信号を焦点調節のために適用する焦点調節手段とを有する焦点調節装置とするものである。

【0030】また、請求項44記載の本発明は、被写体光を受光し画像信号に変換する受光手段と、前記受光手段より得られる画像信号の所定の周波数成分に対する所定の積分演算を行うことにより第1の焦点調節用信号を形成すると共に前記受光手段より得られる画像信号の所定の周波数成分のピーク値により前記第1の焦点調節用信号とは異なる第2の焦点調節用信号を形成し、被写体輝度の状態に応じて前記第1、第2の少なくとも一方の焦点調節用信号を焦点調節のために適用する焦点調節手段とを有するカメラとするものである。

【0031】また、請求項45記載の本発明は、被写体光を受光する受光手段と、前記受光手段の受光信号により被写体像がピーク画像と判定される被写体輝度の状態か否かに応じた焦点調節のための動作を行う焦点調節手段とを有する焦点調節装置とするものである。

【0032】また、請求項48記載の本発明は、被写体光を受光する受光手段と、前記受光手段の受光信号により被写体像がピーク画像と判定される被写体輝度の状態か否かに応じた焦点調節のための動作を行う焦点調節手

段とを有するカメラとするものである。

【0033】また、請求項49記載の本発明は、被写体光を画像信号に変換し、前記画像信号の所定の周波数成分に対する所定の積分演算を行うことにより第1の焦点調節用信号を形成すると共に前記画像信号の所定の周波数成分のピーク値により前記第1の焦点調節用信号とは異なる第2の焦点調節用信号を形成し、被写体輝度の状態に応じて前記第1、第2の少なくとも一方の焦点調節用信号を焦点調節のために適用する焦点調節方法とするものである。

【0034】また、請求項50記載の本発明は、被写体光の受光信号により被写体像がピーク画像と判定される被写体輝度の状態か否かに応じた焦点調節のための動作を行う焦点調節方法とするものである。

【0035】また、請求項51記載の本発明は、被写体光を画像信号に変換し、前記画像信号の所定の周波数成分に対する所定の積分演算を行うことにより第1の焦点調節用信号を形成すると共に前記画像信号の所定の周波数成分のピーク値により前記第1の焦点調節用信号とは異なる第2の焦点調節用信号を形成し、被写体輝度の状態に応じて前記第1、第2の少なくとも一方の焦点調節用信号を焦点調節のために適用する内容を有する焦点調節制御プログラムを供給する媒体とするものである。

【0036】また、請求項53記載の本発明は、被写体光の受光信号により被写体像がピーク画像と判定される被写体輝度の状態か否かに応じた焦点調節のための動作を行う内容を有する焦点調節制御プログラムを供給する媒体とするものである。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

【0038】（第1実施形態）まず、本発明の第1実施形態を、図1～図3を参照して説明する。

【0039】図1は、本実施形態に係る焦点調節方法を採用するビデオカメラシステムの構成を示すブロック図である。同図において、上述した図14に示す従来のビデオカメラシステムの構成と同様の構成要素には、同一番号を付し、その説明を省略する。本実施形態におけるビデオカメラシステムの特徴は、積分AF評価値とピークAF評価値とを出力可能なAF評価値処理部220、画面の輝度平均値と輝度ピーク値とを出力可能なAE評価値処理部230、及びそれらの値を入力とするカメラ制御部240の動作にある。

【0040】AF評価値処理部220に入力されたA/D変換部108から出力される輝度信号は、ハイパスフィルタ221により輝度信号中から所定の高域成分を取り出す処理が施される。そして、測距枠ゲート222により画面の中から所定の測距枠内部の信号のみを取り出す処理が行なわれる。ラインピークホールド部223は、取り出された信号のピークを各水平走査線単位にホ

ールドする。積分器224は、測距枠内の各走査線のピーク値を積分し、積分AF評価値を出力する。また、測距ゲート222からの出力はピークホールド225に入力され、測距枠内部で最大となる高域成分を取り出すことができる。この値をピークAF評価値という。これらの積分回路やピークホールド回路は、従来例と同様に、1画面毎に値がリセットされる構成になっており、1画面毎の積分AF評価値とピークAF評価値をカメラ制御部240に出力できるように構成されている。

【0041】AE評価値処理部230は、入力されたA/D変換部108からの輝度信号に対して測光枠ゲート231により画面の中から所定の測光枠内部の信号のみを取り出す処理を行う。測光枠ゲート231により取り出された輝度信号は積分器232に入力され、測光枠内で積分された平均輝度信号をカメラ制御部240に出力する。また、測光枠ゲート231により取り出された輝度信号はピークホールド回路233にも入力され測光枠内での最大輝度信号の値をカメラ制御部240に出力する。

【0042】図2は、これらの入力信号を用いたカメラ制御部240で実行される、AF合焦制御手順を示すフローチャートである。

【0043】まず輝度データ（輝度平均値 Y_{avr} 及び輝度ピーク値 Y_{peak} ）が読み込まれ（ステップS200）、輝度ピーク値 Y_{peak} が所定値 Y_{th1} より高いか否かが判別される（ステップS201）。この判別で、輝度ピーク値 Y_{peak} が所定値 Y_{th1} より低い場合は、高輝度被写体や点光源である可能性は低く、通常画像と判断されるので、積分器224から出力される積分AF評価値を読みこむ処理が行われる（ステップS210）。

【0044】また、ステップS201の判別で、輝度ピーク値 Y_{peak} が所定値 Y_{th1} より高い場合は、積分器232から出力される輝度平均値 Y_{avr} が非常に低いかな、すなわち輝度平均値 Y_{avr} が所定値 Y_{th2} より低いかなが判別される（ステップS202）。この判別で、輝度平均値 Y_{avr} が所定値 Y_{th2} より低い場合は、被写体がピーク画像（夜景等）であるとみなすことができるので、ピークホールド部225から出力されるピークAF評価値を読みこむ処理が行われる（ステップS220）。図3は平均輝度値 Y_{avr} 及び輝度ピーク値 Y_{peak} に基づいたピーク画像判別手法の一例を示す説明図である。ステップS201において輝度ピーク値 Y_{peak} が低くなく、ステップS202において輝度平均値 Y_{avr} が非常に低いという条件は、図3に示す領域1に対応する。

【0045】上記ステップS202の判別で、平均輝度値 Y_{avr} が所定値 Y_{th2} より低くない場合は、輝度ピーク値 Y_{peak} が非常に高いかな、すなわち所定値 Y_{th3} （ $Y_{th3} > Y_{th1}$ ）より高いかなが判

別され（ステップS203）、輝度ピーク値 Y_{peak} が所定値 Y_{th3} より高い場合は、平均輝度値 Y_{avr} が所定値 Y_{th4} より低いかなが判別される（ステップS204）。

【0046】ステップS204の判別で平均輝度値 Y_{avr} が所定値 Y_{th4} （ $Y_{th4} > Y_{th2}$ ）より低いと判別された場合、すなわち輝度ピーク値 Y_{peak} が非常に高く且つ平均輝度値 Y_{avr} がある程度低い場合は例えば木漏れ日等のようなピーク画像であるとみなされ、上記ステップS220においてピークAF評価値を読み込む処理が行なわれる。この条件は、図3に示した領域2の部分に相当する。

【0047】上記領域1または領域2の条件に当てはまらないような被写体、すなわちピーク輝度値 Y_{peak} が低い場合や、平均輝度値 Y_{avr} 及び輝度ピーク値 Y_{peak} が共に高い場合は、通常画像とみなされ、上記ステップS210において積分AF評価値を読みこむ処理が行なわれる。通常画像の条件は、図3の領域3に相当する。

【0048】このような手順によって、平均輝度値 Y_{avr} と輝度ピーク値 Y_{peak} とに基づいて被写体がピーク画像であるか通常画像であるかを判別し、通常画像と判別された場合には積分AF評価値を用いてAF合焦処理が行なわれ、ピーク画像と判別された場合にはピークAF評価値を用いてAF合焦処理が行なわれる（ステップS230）。

【0049】これにより、従来の積分型AF方式において問題であった夜景や点光源等の被写体の画像（ピーク画像）の場合には、ピークAF評価値を用いて正しい合焦制御を行うことができる。また、他の通常画像の場合には積分AF評価値がAF演算に用いられるため、安定性の良い合焦処理を行うことができる。

【0050】また、このように被写体の判別を行い、被写体に最適なAF制御を行うことにより、積分型AF方式とピーク型AF方式の双方の長所を併せ持つシステムを実現することが可能となる。すなわち、本実施形態によれば、通常画像だけでなく、ピーク画像においても正確な合焦動作を行うことができるという効果が得られる。

【0051】（第2実施形態）次に、本発明の第2実施形態について、図4及び図5を参照して説明する。本実施形態は、上記第1実施形態とは異なる手法で輝度信号に基づいてピーク画像の判別を行うことを特徴とする。

【0052】図4は、本実施形態に係る合焦制御手順を示すフローチャートであり、図5はそのピーク画像の判別手法を示す説明図である。図4において、ステップS200及びステップS210～S230の手順は、上述した図2の手順におけるステップS200及びステップ210～S230の手順と同様である。

【0053】ステップS200において輝度データ（平

均輝度値 Y_{avr} 及び輝度ピーク値 Y_{peak} が読み込まれ、輝度ピーク値 Y_{peak} と輝度平均値 Y_{avr} が次の式(1)を満たすか否かが判別される(ステップS201B)。

【0054】

$$Y_{peak} > K1 \times Y_{avr} + Y_{th5} \quad \cdots \cdots (1)$$

【0055】ここで、係数 $K1$ は輝度ピーク値 Y_{peak} と輝度平均値 Y_{avr} との比率であり、図5の直線 $L1$ の傾きに相当する。また、所定値 Y_{th5} は直線 $L1$ のオフセットであり、図5の Y_{th5} である。本実施形態では、輝度ピーク値を8ビットデータとしたときの最大レベルは255となるので、傾き $K1$ は、

$$K1 = (255 - Y_{th5}) / Y_{th6} \quad \cdots \cdots (2)$$

となる。この条件を満たす関係は、図5に示したピーク画像領域に相当する。この領域にある被写体には、図4のステップS230において、ピークAF評価値を用いてAF合焦処理が行なわれる。また、この条件を満たさない場合は通常画像と判別され、積分AF評価値を用いてAF合焦処理が行なわれる。

【0056】以上説明したように、本実施形態によれば、従来の積分型AF方式で問題となっていた夜景や点光源等の被写体(ピーク画像)に対してはピークAF評価値がAF演算に用いられるので、ピーク画像においても正確な合焦処理を行うことができる。また、他の一般的な通常画像に対しては積分AF評価値がAF演算に用いられるので、安定性のよい合焦処理を行うことができる。

【0057】(第3実施形態)つぎに、本発明の第3実施形態を、図6及び図7を参照して説明する。

【0058】本実施形態では、第2実施形態の場合と同様に、平均輝度値 Y_{avr} と輝度ピーク値 Y_{peak} との比率とオフセットとを条件としたものであるが、複数の比率を用いる点で第2実施形態の手法と相違する。

【0059】図6は本実施形態に係る合焦制御手順を示すフローチャートであり、図7はそのピーク画像の判別手法を示す説明図である。図6のステップS200及びS210～S230は、第1実施形態の図2に示したステップS200及びS210～S230と同様である。

【0060】輝度データが読みこまれると、その輝度データが第1の条件

$$Y_{peak} > K2 \times Y_{avr} + Y_{th7} \quad \cdots \cdots (3)$$

であるか否か、すなわち輝度データが図7に示したピーク画像領域にあるか否かが判別される(ステップS201C)。式(3)において、係数 $K2$ は平均輝度値 Y_{avr} と輝度ピーク値 Y_{peak} との比率であり、図7の直線 $L2$ の傾きに相当する。また、所定値 Y_{th7} は図7に示した直線 $L2$ のオフセットに相当する。本実施形態では、輝度ピーク値 Y_{peak} を8ビットデータとすると最大レベルは255となるので、傾き $K2$ は、

$$K2 = (255 - Y_{th7}) / Y_{th8} \quad \cdots \cdots (4)$$

となる。ステップS201Cの判別で、上記式(3)を満たすピーク画像領域にある場合は、ステップS220においてピークAF評価値が読み込まれ、ステップS230においてAF合焦処理が行なわれる。

【0061】一方、ステップS201Cの判別で、上記式(3)を満たしていない場合は、その輝度データが第2の条件

$$Y_{peak} > K3 \times Y_{avr} + Y_{th9} \quad \cdots \cdots (5)$$

であるか否かが判別される(ステップS201C)。式(5)において、係数 $K3$ は平均輝度値 Y_{avr} と輝度ピーク値 Y_{peak} との比率であり、図7の直線 $L3$ の傾きに相当する。また、所定値 Y_{th9} は図7に示した直線 $L3$ のオフセットに相当する。本実施形態では、輝度ピーク値 Y_{peak} を8ビットデータとすると最大レベルは255となるので、傾き $K3$ は、

$$K3 = (255 - Y_{th9}) / Y_{th10} \quad \cdots \cdots (6)$$

となる。この第2の条件を満たす場合も、ピーク画像であると判別され、ステップS230においてピークAF評価値を用いたAF合焦処理が行なわれる。また、この第2の条件も満たさない場合は通常画像と判別され、積分AF評価値を用いたAF合焦処理が行なわれる。

【0062】以上説明したように、本実施形態によれば、従来の積分型AF方式で問題となっていた夜景や点光源等の被写体(ピーク画像)に対してはピークAF評価値がAF演算に用いられるので、ピーク画像においても正確な合焦処理を行うことができる。また、他の一般的な通常画像に対しては積分AF評価値がAF演算に用いられるので、安定性のよい合焦処理を行うことができる。

【0063】(第4実施形態)つぎに、本発明の第4実施形態を、図8～図11を参照して説明する。

【0064】図8は、本実施形態に係るビデオカメラシステムの構成を示すブロック図である。図中第1の実施形態の図1に示した構成と同一の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0065】本実施形態では、絞りの絞り量を検出する絞り位置検出器250の出力と、ズーム位置情報(焦点距離情報)とをピーク画像判別に採用したことを特徴とする。ズーム位置情報は、カメラ制御部240が変倍レンズドライバ111に出力している変倍レンズ駆動用ステッピングモータアドレス等の信号によって判別することができる。また、絞り位置検出器250はホール素子等からなり、絞りの開き量に対応する電圧がカメラ制御部240に出力されるように構成されている。

【0066】ここで、ピーク画像判別に、絞りや焦点距離の情報を追加する理由について説明する。

【0067】一般的に、焦点距離が長くなると被写界深度は浅くなり、焦点距離が短くなると被写界深度は深くなる。また、絞りが開くと被写界深度は浅くなり、絞りが閉じると被写界深度は深くなる。また、合焦位置から

同じだけ被写体がずれた場合、被写界深度が浅いときはボケ量が大きく、被写界深度が深いときはボケ量が小さい。

【0068】図9は、ピーク画像における被写界深度と積分AF評価値との関係を示す図である。同図に示すように、ピーク画像においても被写界深度の深い場合は、正しい合焦位置P0に積分AF評価値のピークが表れる場合がある。

【0069】すなわち、輝度ピーク値と平均輝度値とによりピーク画像であると判断された場合であっても、焦点距離や絞りの状態で被写界深度が深い場合は、積分AF評価値を用いて合焦処理を行っても問題ない場合があるということになる。

【0070】本実施形態では、上記理由により、絞り位置検出器250の出力と、ズーム位置情報（焦点距離情報）とをピーク画像判別に加味するようにしたものである。

【0071】図10は、本実施形態に係る合焦処理手順を示すフローチャートである。

【0072】まず、輝度データ（輝度ピーク値 Y_{peak} 及び平均輝度値 Y_{avr} ）と、ズーム位置データと、アイリス位置データとが読みこまれる（ステップS300）。そして、輝度ピーク値 Y_{peak} が所定値 Y_{th1} より高いか否かが判別される（ステップS301）。

【0073】この判別で、輝度ピーク値 Y_{peak} が所定値 Y_{th1} より低い場合は高輝度被写体や点光源である可能性は少ないので、アイリスやズームの状態に拘わらず通常画像と判別され、積分AF評価値を読みこむ処理が行なわれて（ステップS310）、その積分AF評価値を用いた合焦処理が行なわれる（ステップS330）。ステップS301の結果においてアイリスやズームの状態を考慮しないのは、このような輝度ピーク値 Y_{peak} が低い被写体はズームやアイリスの状態に拘わらずピーク画像である可能性が低いためである。

【0074】また、ステップS301の判別で、輝度ピーク値 Y_{peak} が所定値 Y_{th1} より高い場合は、平均輝度値 Y_{avr} が非常に低い値であるか否か、すなわち平均輝度値が所定値 Y_{th2} より低いかが判別される（ステップS302）。平均輝度値 Y_{avr} が所定値 Y_{th2} より低い場合は、アイリスやズームの状態に拘わらずピーク画像であると判別され、ピークAF評価値が読み出され（ステップS320）、そのピークAF評価値を用いた合焦処理が行なわれる（ステップS330）。ここでズームやアイリスの状態を考慮しないのは、ズームやアイリスの状態に拘わらずピーク画像である確率が高いからである。

【0075】ステップS302の判別で、平均輝度値 Y_{avr} が所定値 Y_{th2} より高い場合は、輝度ピーク値 Y_{peak} が上記所定値 Y_{th1} より高い所定値 Y_{th13} より高いか否か（ステップS303）、及び平均輝度値 Y_{avr} が上記所定値 Y_{th12} より大きな所定値 Y_{th14} より低いかが判別される。輝度ピーク値 Y_{peak} が所定値 Y_{th13} より低い場合、または平均輝度値 Y_{avr} が所定値 Y_{th14} より高い場合は、通常画像と判別される。そして、ステップS310において積分AF評価値を読みこむ処理が行なわれ、その積分AF評価値を用いた合焦処理が行なわれる。

【0076】輝度ピーク値 Y_{peak} が所定値 Y_{th13} より高く、平均輝度値 Y_{avr} が所定値 Y_{th14} より低い場合は、更に、焦点距離に相当するズーム位置が所定の閾値 Z_{th1} と比較され、ズーム位置が焦点距離の長いテレ側にあるか否かが判別される（ステップS305）。ズーム位置が所定値 Z_{th1} より小さく、テレ側ではない場合は、ステップS310において積分AF評価値を読みこむ処理が行なわれ、ステップS330においてその積分AF評価値を用いた合焦処理が行なわれる。

【0077】ズーム位置がテレ側にある場合は、アイリスが所定の閾値 I_{th1} より大きく開いているか否かが判別される（ステップS306）。そして、アイリスが所定の閾値 I_{th1} より小さく閉じていると判別された場合は、ステップS310において積分AF評価値を読みこむ処理が行なわれ、ステップS330においてその積分AF評価値を用いた合焦処理が行なわれる。一方、ステップS306の判別で、アイリスが所定の閾値 I_{th1} より大きく開いている場合は、ピーク画像であって且つ被写界深度も浅い状態であると考えられるので、ステップS320においてピークAF評価値を読みこむ処理が行なわれ、ステップS330においてそのピークAF評価値を用いた合焦処理が行なわれる。

【0078】図11は、上記手順によるピーク画像判別手法を示す説明図である。同図において、ステップS305及びS306の条件を満たす、被写界深度の浅い領域は、領域Bに相当する。

【0079】以上説明したように、本実施形態によれば、従来の積分型AF方式で問題となっていた夜景や点光源等の被写体（ピーク画像）に対してはピークAF評価値がAF演算に用いられるので、ピーク画像においても正確な合焦処理を行うことができる。また、他の一般的な通常画像に対しては積分AF評価値がAF演算に用いられるので、安定性のよい合焦処理を行うことができる。さらに、本実施形態では、ズーム及びアイリスの位置情報も参照しているため、積分AF評価値では苦手なピーク画像の被写体をより正確に判別することが可能になる。

【0080】（第5実施形態）次に、本発明の第5実施形態を、図12及び図13を参照して説明する。

【0081】図12は、本実施形態に係る合焦制御手順

を示すフローチャートであり、図 13 は、そのピーク画像判別手法を説明するための説明図である。図 12 におけるステップ S300～S304 及びステップ S310～S330 の処理手順は、上述した第 4 実施形態の図 10 に示したステップ S300～S304 及びステップ S310～S330 の処理手順と同様である。

【0082】ステップ S304 の判別で、平均輝度値 Y_{avr} が所定値 Y_{th14} より低い場合は、被写界深度が浅い領域であるか否か、すなわちアイリス位置データ $Iris$ 及びズーム位置データ $Zoom$ が式 (7) を満

$$K4 = -(255 - I_{th2}) / (255 - Z_{th2}) \dots\dots (7)$$

となる。

【0085】上記式 (13) の条件が満たされる場合は、被写界深度が浅いと判別される。この状態は、図 13 (a) の領域 B に相当する。

【0086】ステップ S301 からステップ S304 までの条件を満たし、且つステップ S307 において被写界深度が浅いと判別された場合は、ピーク画像であると考えられるので、ステップ S320 においてピーク AF 評価値を読みこむ処理が行なわれ、ステップ S330 においてそのピーク AF 評価値を用いた合焦処理が行なわれる。

【0087】また、ステップ S301 からステップ S304 までの条件を満たしてピーク画像候補となった場合であってもステップ S307 の条件を満たさない場合は通常画像と考えられるので、ステップ S310 において積分 AF 評価値を読みこむ処理が行なわれ、ステップ S330 においてその積分 AF 評価値を用いて AF 合焦処理が行なわれる。

【0088】以上説明したように、本実施形態によれば、従来の積分型 AF 方式で問題となっていた夜景や点光源等の被写体の画像（ピーク画像）においても正確な合焦処理を行うことができる。また、ズームとアイリスの位置情報も参照しているため、積分 AF 評価値では苦手のピーク画像の被写体をより正確に判別することが可能になる。

【0089】なお、被写界深度の判別方法は、上述した図 13 (a) を用いた手法に限られるものではなく、例えば図 13 (b) に示すように、2 つの条件（直線 L5 及び L6 を用いたピーク画像領域の判別）を採用するように構成することも可能である。

【0090】（他の実施形態）なお、本発明は、複数の機器から構成されるカメラシステムに適用しても、1 つの機器から成る装置に本発明を適用してもよい。また、本発明は、カメラシステムあるいは装置にプログラムを供給することによって実施される場合にも適用できることはいふまでもない。この場合、本発明に係るプログラムを格納した記憶媒体等の媒体が本発明を構成することになる。そして、そのような記憶媒体等の媒体からそのプログラムをシステムあるいは装置に読み出すことによ

たすか否かが判別される（ステップ S307）。

【0083】

$$Iris > K4 \times Zoom + I_{th3} \dots\dots (7)$$

【0084】ここで、係数 $K4$ はズーム位置データ $Zoom$ とアイリス位置データ $Iris$ との比率であり、図 13 (a) に示す直線 L4 の傾きに相当し、 I_{th3} は直線 L4 のオフセットに相当する。本実施形態では傾き $K4$ はズーム位置データ及びアイリスデータを 8 ビットデータとすると最大レベルは共に 255 となるので、

って、そのシステムあるいは装置が、予め定められた仕方で作動する。

【0091】また、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶媒体等の媒体によりシステムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU、MPU）がそのプログラムコードを読み込んで実行することによっても、本発明の目的が達成されることはいふまでもない。

【0092】この場合、記憶媒体の媒体から読み込まれるプログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコードを供給する記憶媒体等の媒体は本発明を構成することになる。

【0093】プログラムコードを供給する為の記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0094】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づいて、コンピュータ上で稼動している OS 等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることはいふまでもない。

【0095】さらに、記憶媒体等の媒体から読み込まれたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づいて、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わる CPU 等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることはいふまでもない。

【0096】また、以上の実施の形態では、画像信号の同一範囲の高周波成分から 2 つの焦点調節用信号形成方法によって焦点調節用信号を形成しているが、本発明は、異なる範囲の高周波成分から 2 つの焦点調節用信号形成方法によって焦点調節用信号を形成するようにしてもよい。

【0097】また、以上の実施の形態では、2 つの焦点

調節用信号形成方法によって得られる信号のいずれか一方だけを選択的に使用するようになっているが、本発明は、所定の重み付け等の区分けによって両方の信号、更には、3つ以上の焦点調節用信号形成方法によって得られる信号を用いるようにしてもよい。

【0098】また、以上の実施の形態では、測光結果に応じて焦点調節用信号の形成方法を変えているが、本発明は、焦点調節用レンズの駆動速度等、焦点調節のための他の動作を変更するようにしてもよい。

【0099】また、本発明は、以上の実施の形態以外の評価測光方法を用いたり、以上の実施の形態以外の焦点調節用信号形成方法や焦点調節方法を用いるようにしてもよい。

【0100】また、以上の実施の形態では、ピーク画像の判定にあたって、焦点距離と絞りの両方を加味するようになっているが、これは、一方だけであってもよい。

【0101】また、以上の実施例のソフト構成とハード構成は、適宜置き換えることができるものである。

【0102】また、本発明は、以上の各実施の形態、又は、それら技術要素を必要に応じて組み合わせるようにしてもよい。

【0103】また、本発明は、特許請求の範囲、または、実施の形態の構成の全体若しくは一部が、1つの装置を形成するものであっても、他の装置と結合するようなものであっても、装置を構成する要素となるようなものであってもよい。

【0104】また、本発明は、静止画或いは動画を撮像素子により撮影する電子カメラ、銀塩フィルムを使用するカメラ、一眼レフカメラ、レンズシャッターカメラ、監視カメラ等、種々の形態のカメラ、更には、カメラ以外の撮像装置や、光学装置、その他の装置、更には、それらカメラ、撮像装置、光学装置、その他の装置に適用される装置、方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体等の媒体、そして、これらを構成する要素に対しても適用できるものである。

【0105】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、通常の被写体だけでなく、部分的に高輝度部を含む被写体に対しても正確にピント合わせを行うことのできるカメラ、焦点調節装置、焦点調節方法、焦点調節プログラムを供給する媒体を提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る焦点調節方法を採用するビデオカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】同じくカメラ制御部240で実行される、合焦制御手順を示すフローチャートである。

【図3】同じく平均輝度値 Y_{avr} 及び輝度ピーク値 Y_{peak} に基づいたピーク画像判別手法の一例を示す説明図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る合焦制御手順を示すフローチャートである。

【図5】同じくピーク画像の判別手法を示す説明図である。

【図6】本発明の第3実施形態に係る合焦制御手順を示すフローチャートである。

【図7】同じくピーク画像の判別手法を示す説明図である。

【図8】本発明の第4実施形態に係る焦点調節方法を採用するビデオカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図9】同じくピーク画像における被写界深度と積分AF評価値との関係を示す図である。

【図10】同じく合焦制御手順を示すフローチャートである。

【図11】同じくピーク画像の判別手法を示す説明図である。

【図12】本発明の第5実施形態に係る合焦制御手順を示すフローチャートである。

【図13】同じくピーク画像の判別手法を示す説明図である。

【図14】従来の積分型AF方式を採用するビデオカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図15】通常の被写体における積分型AF評価値の一例を示す図である。

【図16】ピーク画像における積分型AF評価値の一例を示す図である。

【図17】ピーク画像を撮影した場合の画面に現れる映像の一例を示す図である。

【図18】ピーク画像を撮影した場合の画面に現れる映像の一例を示す図である。

【図19】従来のピーク型AF方式を採用するビデオカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図20】ピーク画像におけるピークAF評価値を示す図である。

【図21】水平1ライン分の輝度信号とハイパスフィルタの出力とを示す図である。

【図22】水平1ライン分の輝度信号とハイパスフィルタの出力とを示す図である。

【符号の説明】

106 CCD

112 アイリスドライバ

221 ハイパスフィルタ

222 測距枠ゲート

223 ラインピークホールド

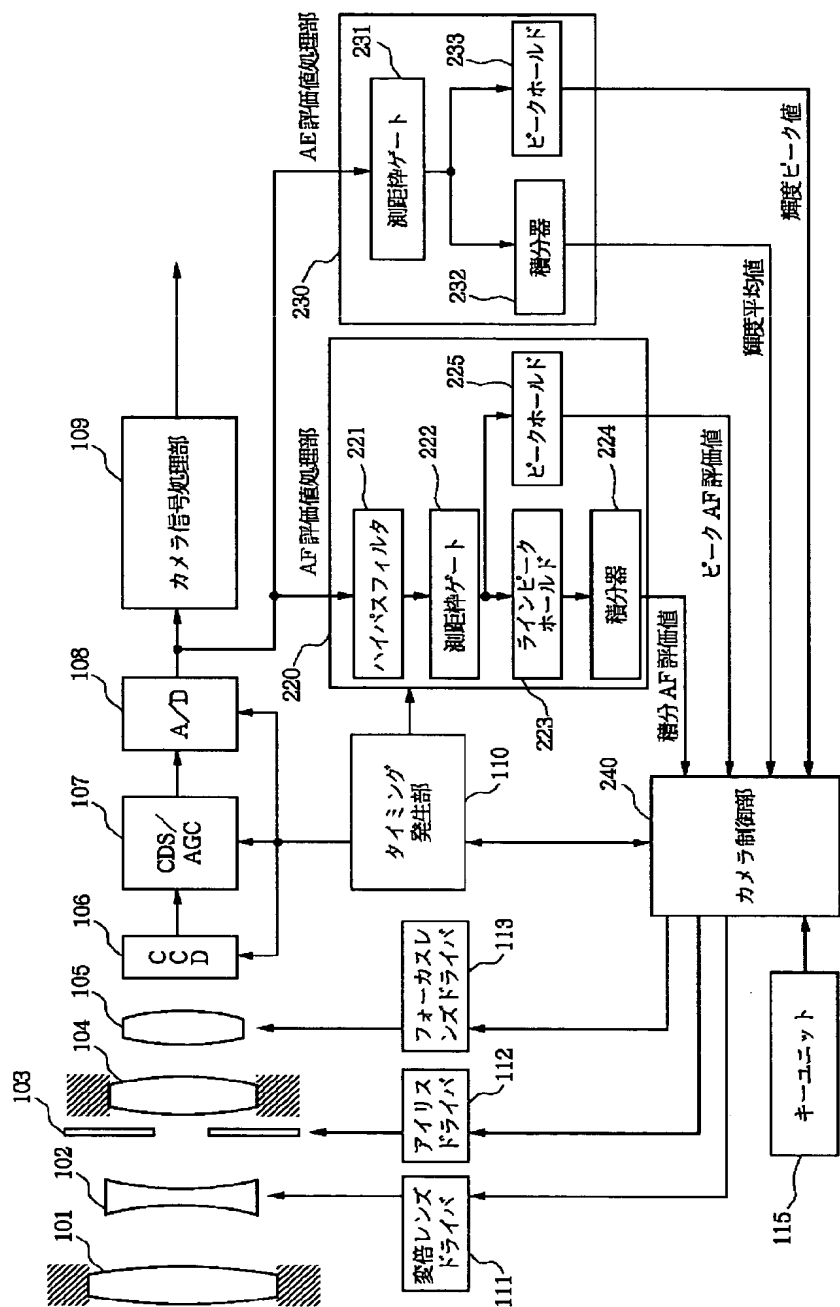
225、233 ピークホールド

224、232 積分器

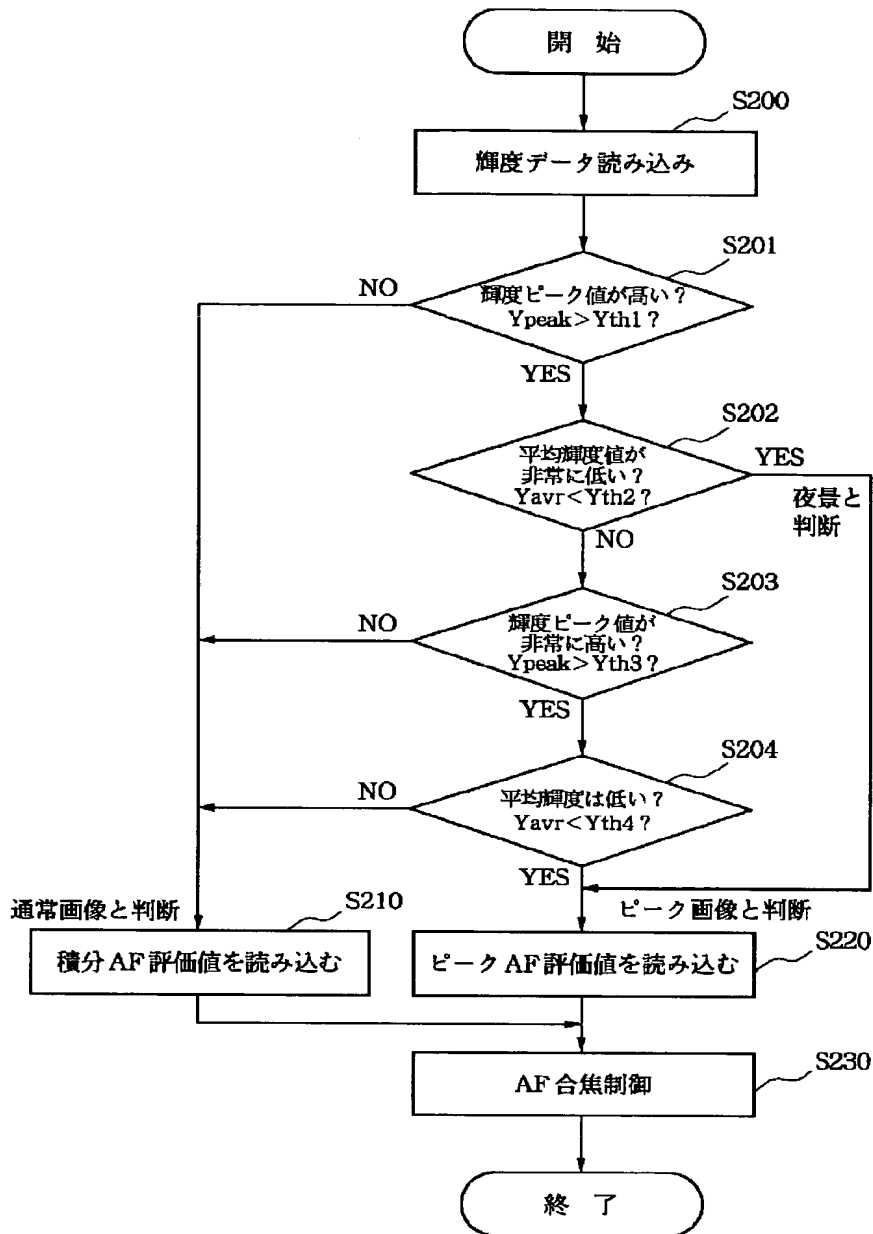
240 カメラ制御部

250 絞り位置検出器

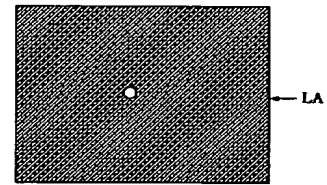
【図1】



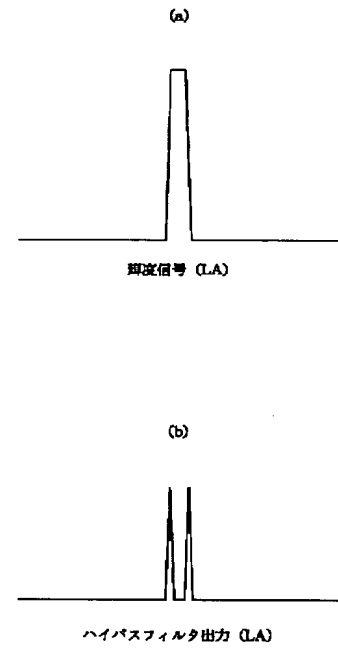
【図2】



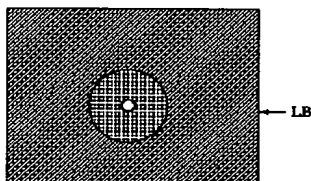
【図17】



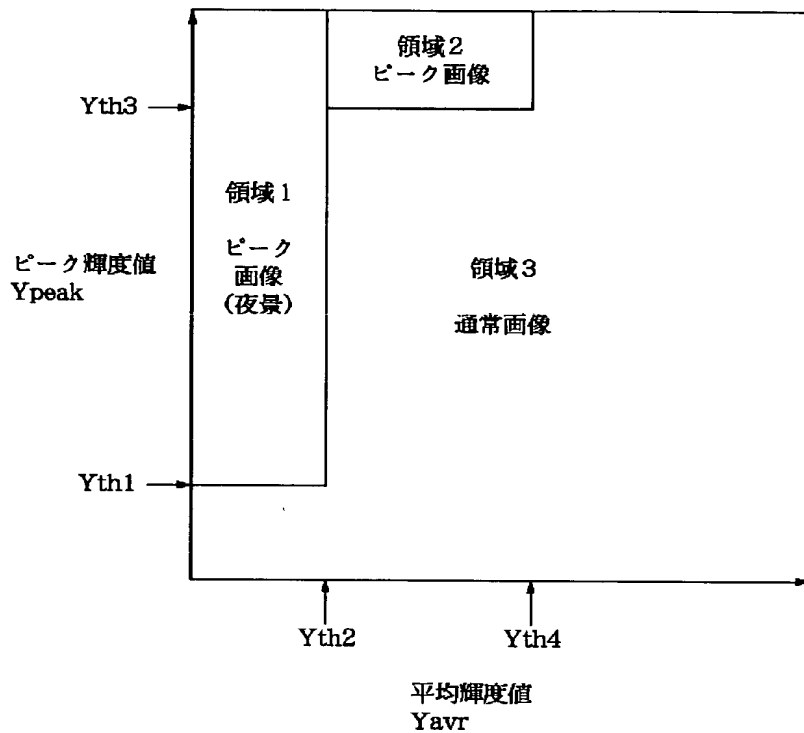
【図21】



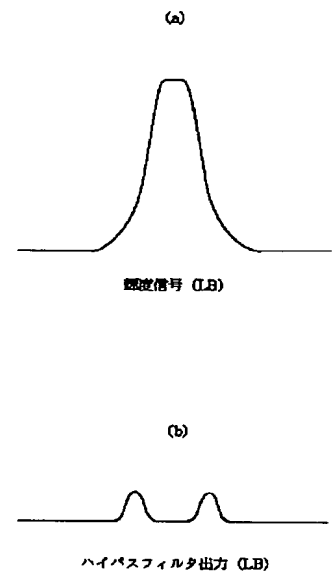
【図18】



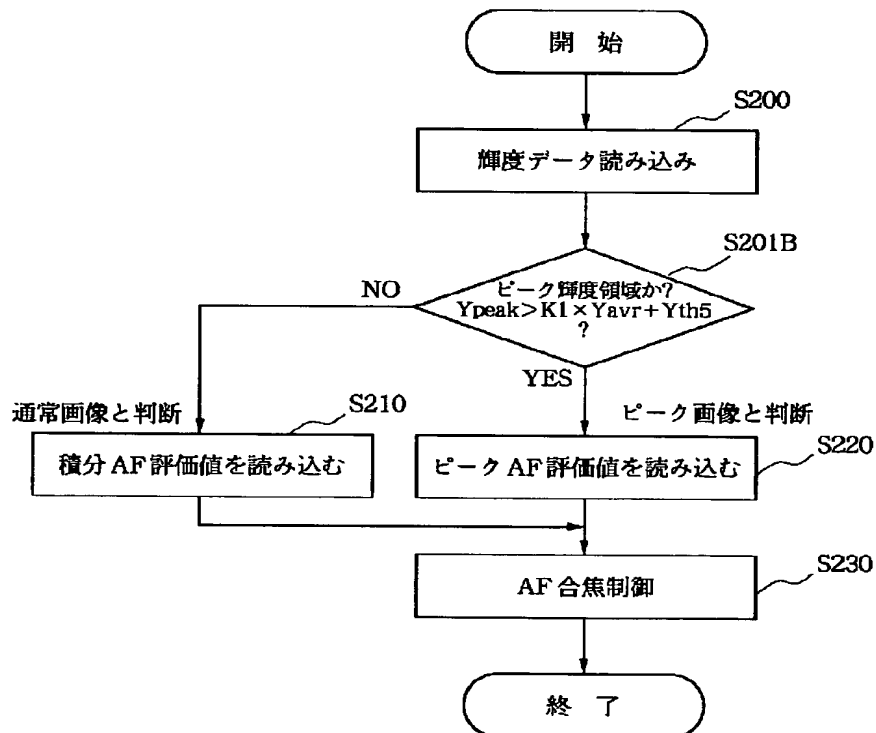
【図 3】



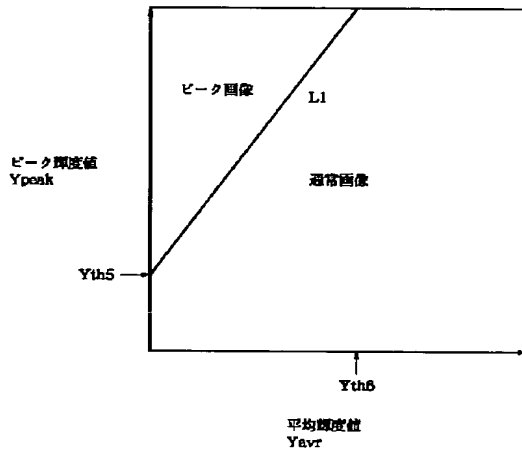
【図 2 2】



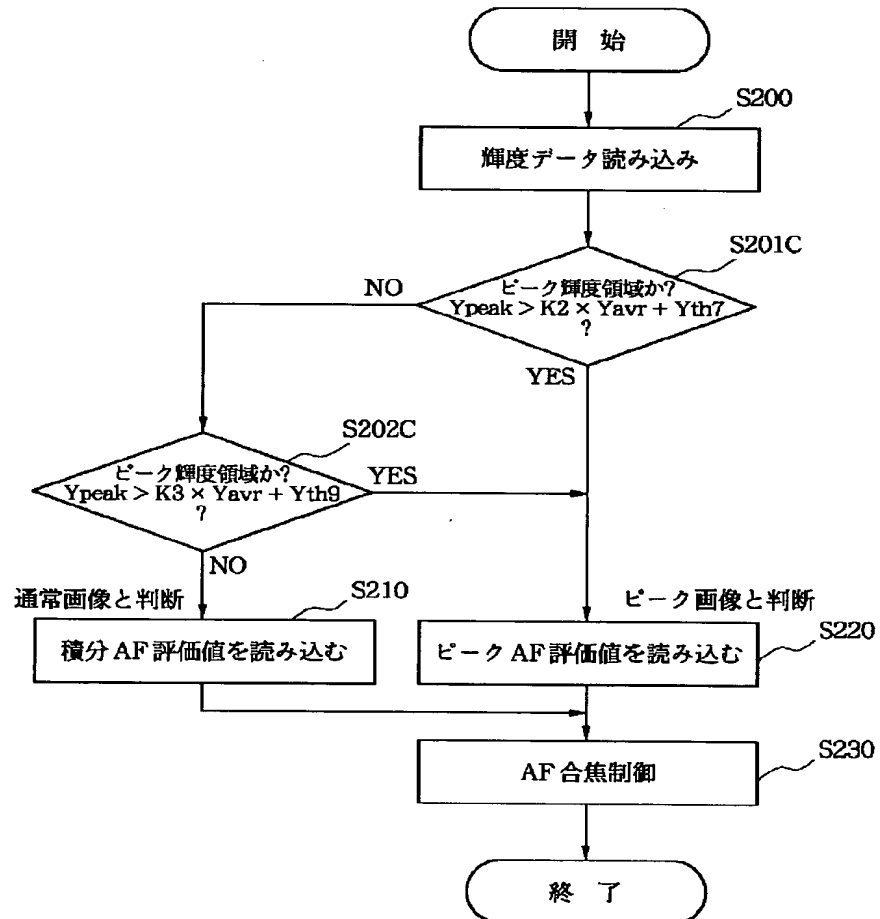
【図 4】



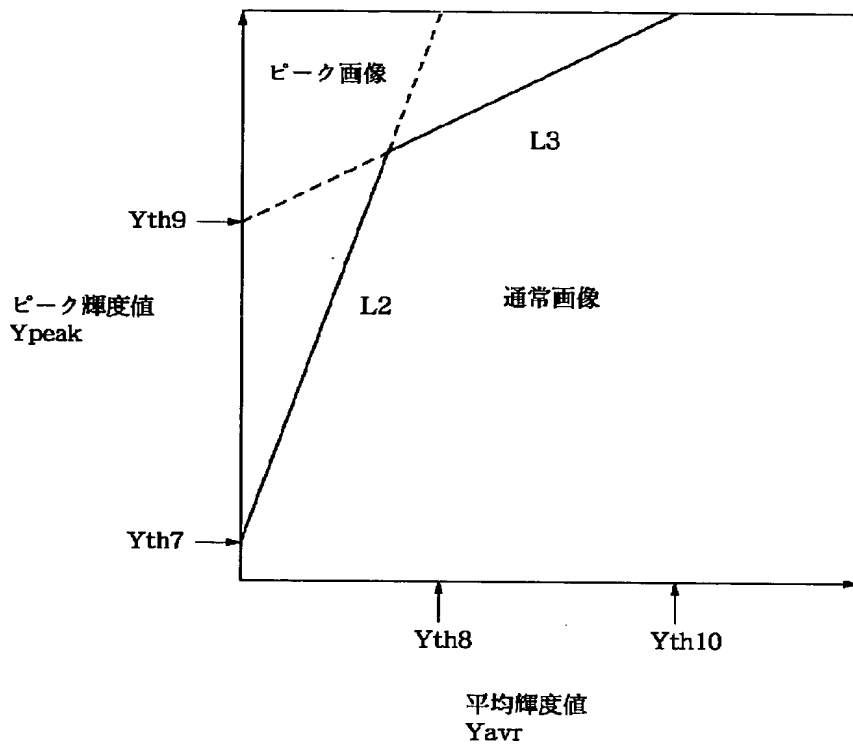
【図5】



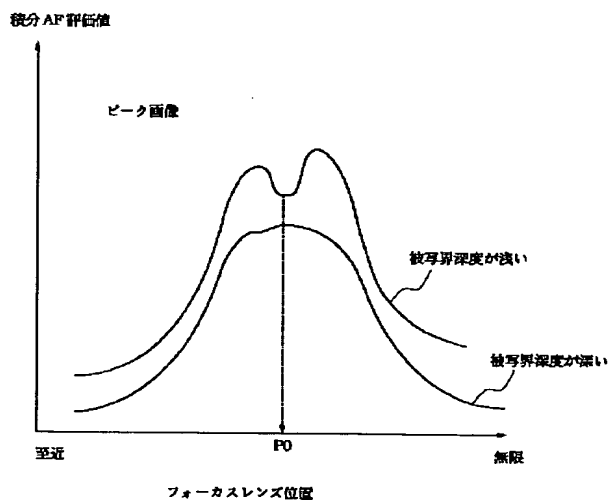
【図6】



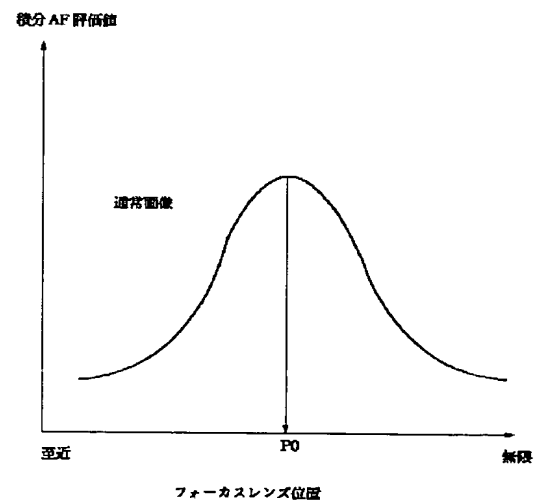
【図7】



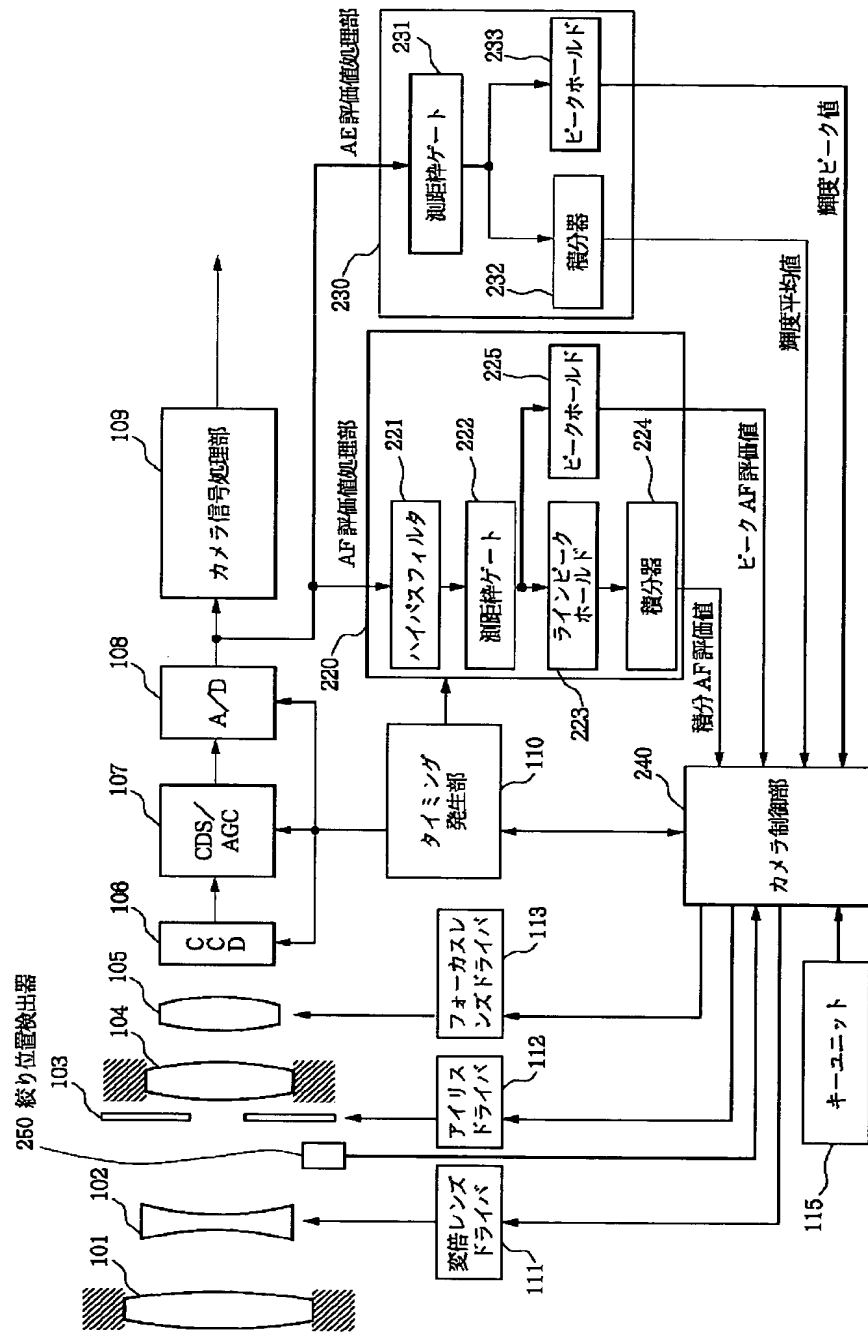
【図9】



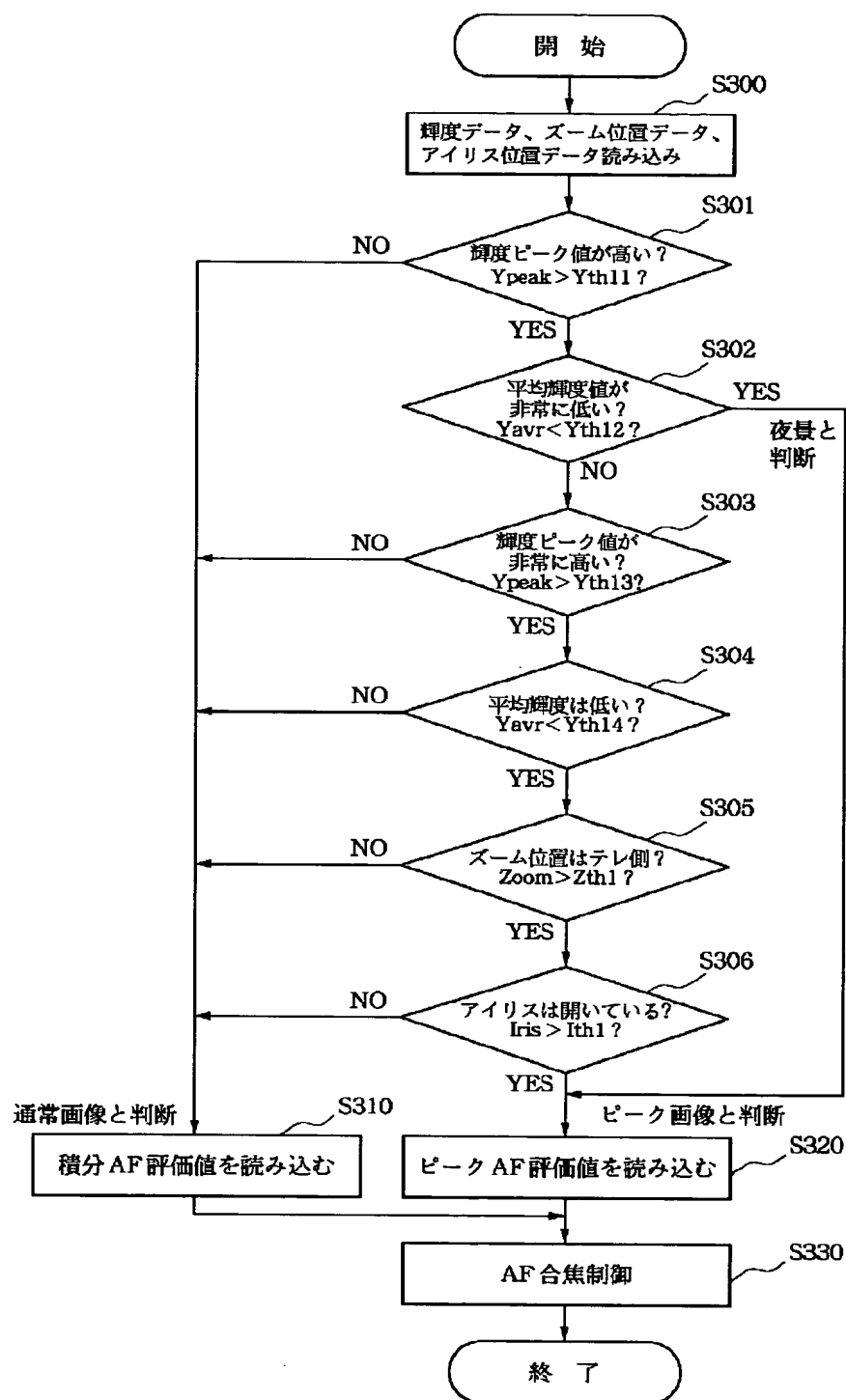
【図15】



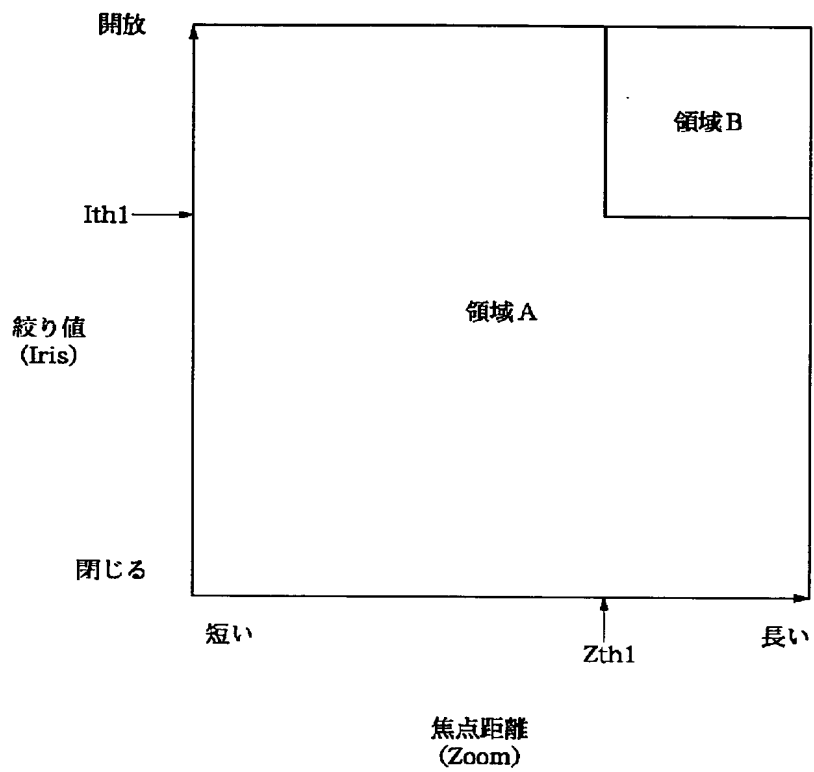
【図8】



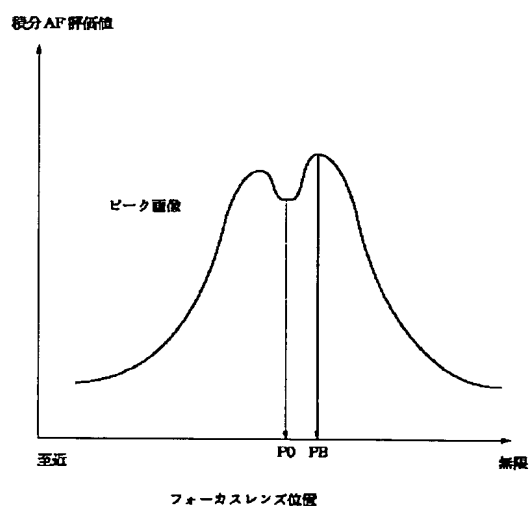
【図10】



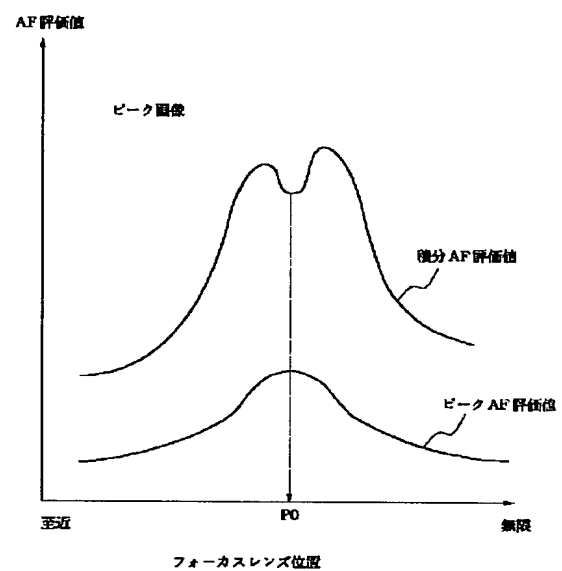
【図11】



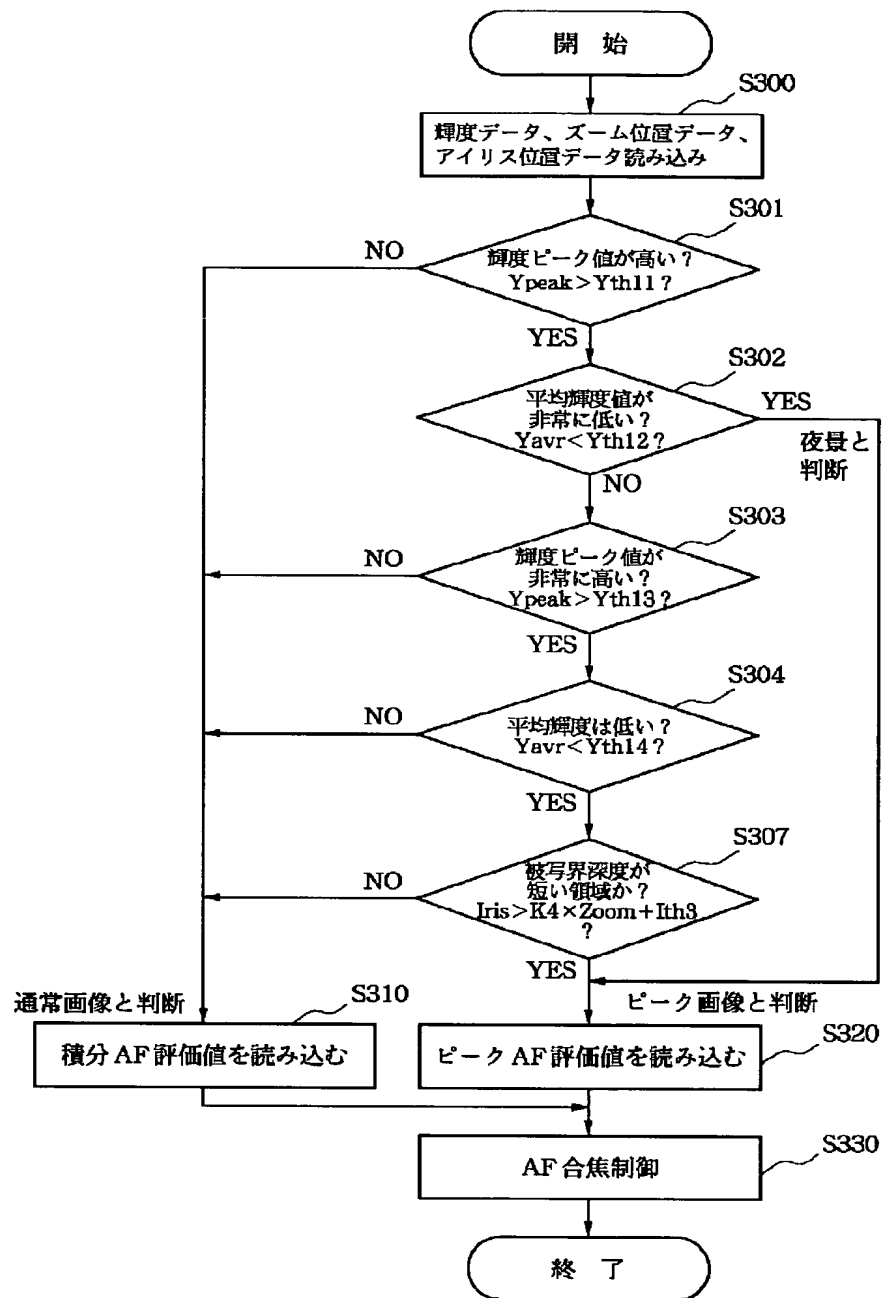
【図16】



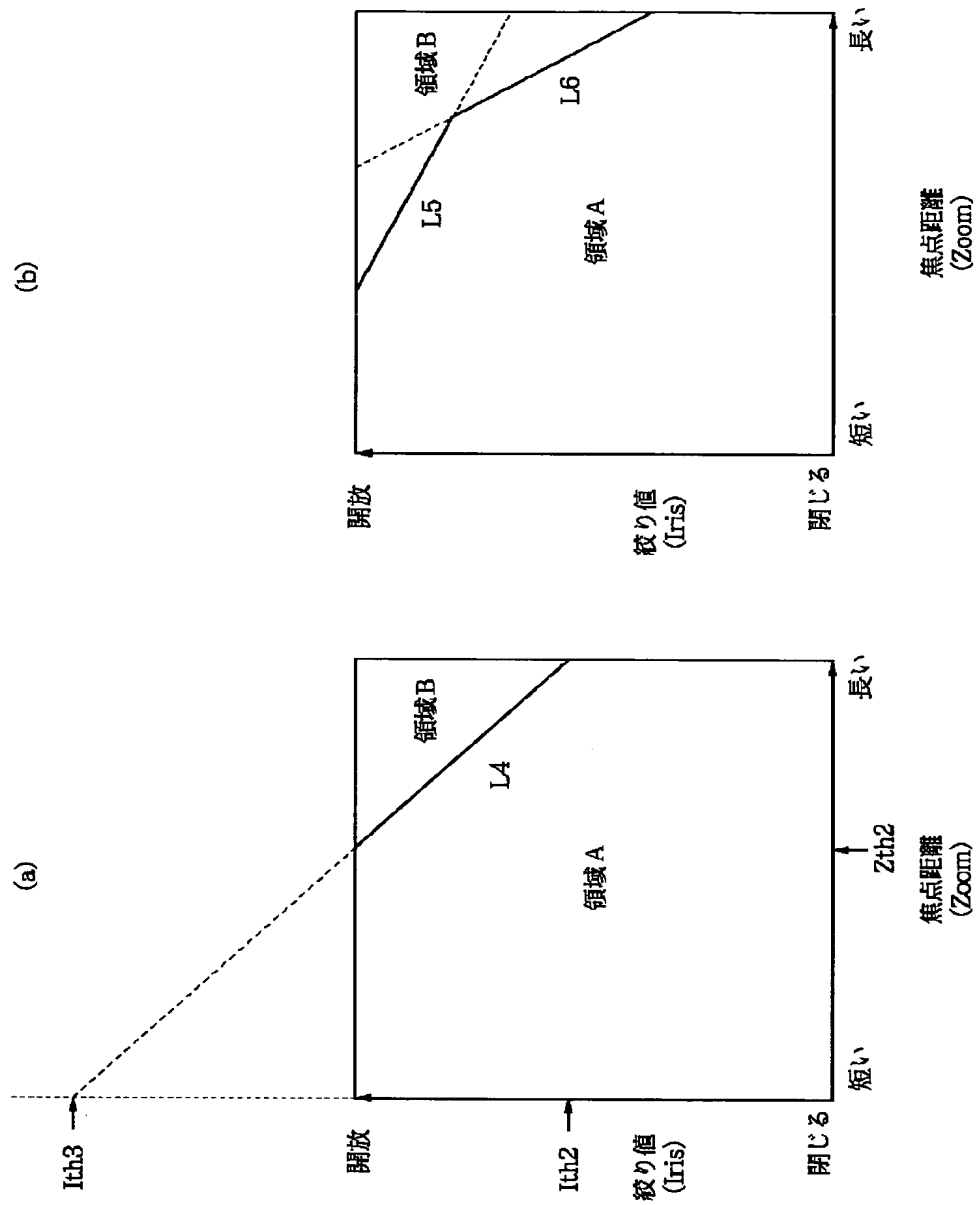
【図20】



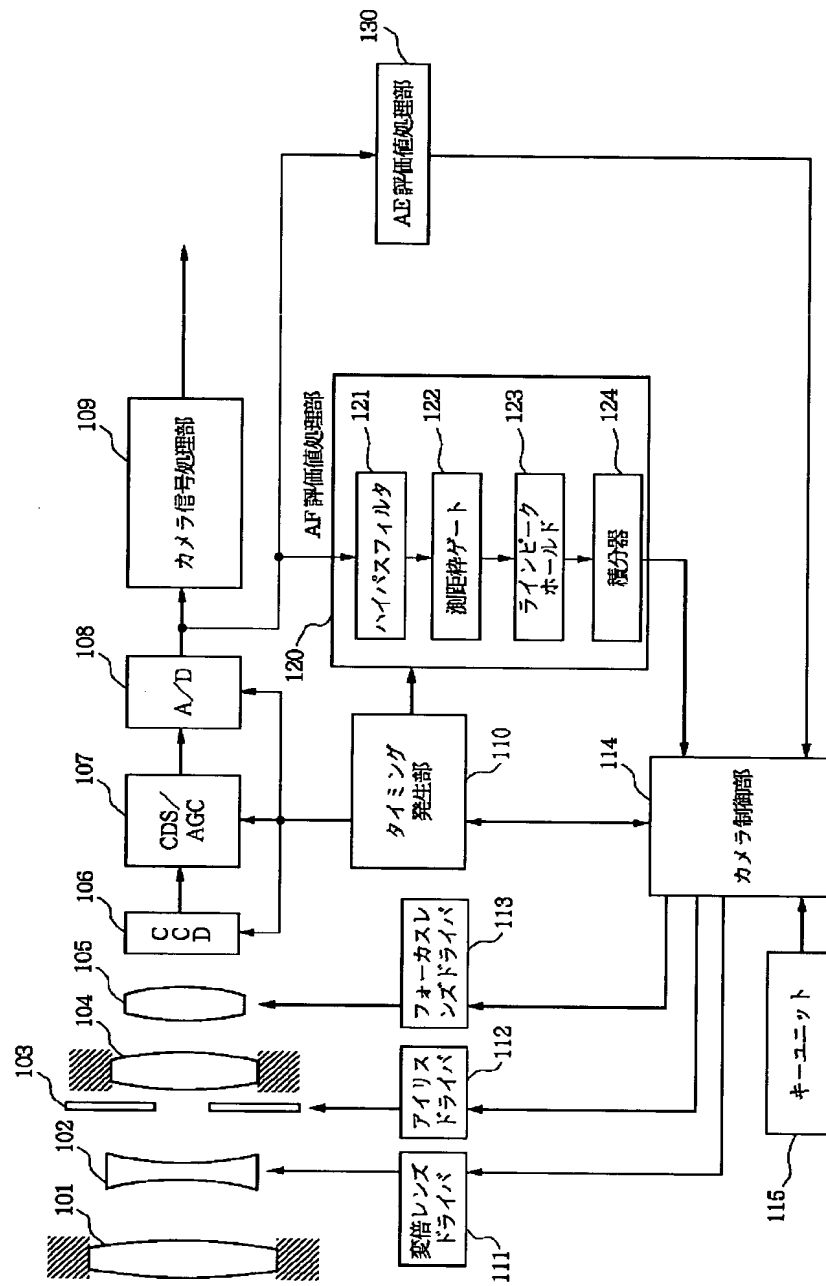
【図12】



【図13】



【図14】



【図19】

